(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)**公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平10－49443

(43)公開日　平成10年(1998)２月20日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ		技術表示箇所
Ｇ０６Ｆ　12/14	３１０		Ｇ０６Ｆ　12/14	３１０Ｋ	

審査請求　未請求　請求項の数５　ＯＬ　（全９頁）

(21)出願番号　特願平8－205030

(22)出願日　平成８年(1996)８月２日

(71)出願人　000004226
日本電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿三丁目19番２号

(72)発明者　今田　美幸
東京都新宿区西新宿三丁目19番２号　日本電信電話株式会社内

(74)代理人　弁理士　井出　直孝　（外１名）

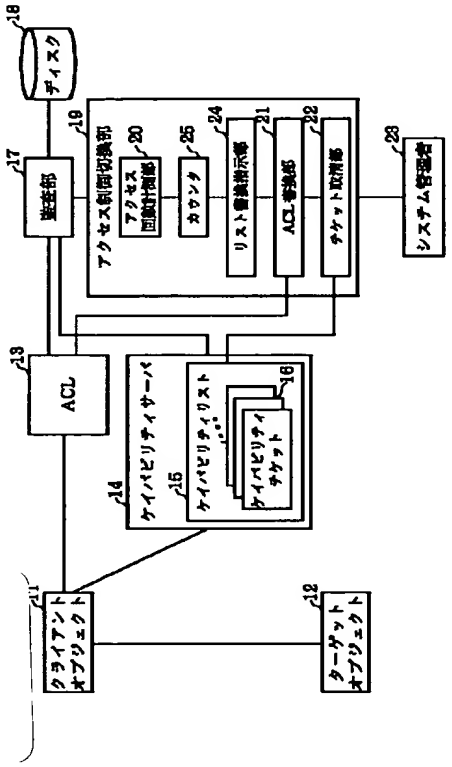
(54)【発明の名称】　情報処理システム

(57)【要約】

【課題】　クライアントオブジェクトからターゲットオブジェクトにアクセスする方法としてアクセス制御リストを用いる方法と、ケイパビリティリストを用いる方法がある。これらの使い分けは、システム管理者がシステムの立ち上がり時に設定するため、システム管理者がシステムの状況を把握したり、リストの書換えを行う必要がある。

【解決手段】　ケイパビリティリストのアクセス回数を計測し、頻繁にアクセスするターゲットオブジェクトに対するアクセス制御情報は、アクセス制御リストに転記する。

【効果】　システムの能力を有効に利用することができる。ユーザが頻繁にアクセスするターゲットオブジェクトのアクセスまでの時間を短縮できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　アクセス制御リストにアクセス制御情報が記載されているターゲットオブジェクトに対してそのアクセス制御情報にしたがってアクセス可能であり、前記アクセス制御リストにアクセス制御情報の記載がなくケイパビリティリストにアクセス制御情報が記載されているターゲットオブジェクトに対しては前記ケイパビリティリストからケイパビリティチケットの発行を受けそのチケットによってそのケイパビリティリストに伴うアクセス制御情報にしたがってアクセス可能となるアクセス制御手段を備えた情報処理システムにおいて、
前記ケイパビリティチケットの発行回数を計測記録する手段と、この計測記録する手段により記録されたケイパビリティチケット発行回数が所定数を越えたとき前記ケイパビリティリストに記載された当該アクセス制御情報を前記アクセス制御リストに自動的に転記する手段とを備えたことを特徴とする情報処理システム。

【請求項２】　前記アクセス制御リストに転記されたアクセス制御情報をその転記終了後に前記ケイパビリティリストから削除する手段を備えた請求項１記載の情報処理システム。

【請求項３】　アクセス制御リストにアクセス制御情報が記載されているターゲットオブジェクトに対してそのアクセス制御情報にしたがってアクセスされた回数をこのアクセス制御情報毎に計測記録する手段と、
この計測記録する手段に記録された回数が小さいものから順に前記アクセス制御リストに記載された当該アクセス制御情報を自動的に削除する手段を備えた請求項１または２記載の情報処理システム。

【請求項４】　前記アクセス制御リストから削除されたアクセス制御情報を前記ケイパビリティリストに転記する手段を備えた請求項３記載の情報処理システム。

【請求項５】　アクセス制御リストにアクセス制御情報＊

2

＊が記載されているターゲットオブジェクトに対してそのアクセス制御情報にしたがってアクセスされた回数をこのアクセス制御情報毎に計測記録する第二の計測記録手段を備え、
この第二の計測記録手段には、きわめて大きな上限値が設定され、この計数結果がこの上限値を越えたときシステムの障害発生を通知する手段を備えた請求項３記載の情報処理システム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明はソフトウェアの制御に利用する。本発明は情報処理システムの処理能力を有効に利用するための技術に関する。

【０００２】

【従来の技術】クライアントオブジェクトからターゲットオブジェクトに対するアクセス制御方法として、一般によく用いられているものとして、アクセス制御リスト（ＡＣＬ）による方法と、ケイパビリティチケットによる方法とがある。アクセス制御リストは、アクセスできるターゲットオブジェクトの集合であるドメインとそれに対する操作の対（ドメイン、操作）からなるリストで、オブジェクト毎に規定される。ケイパビリティチケットは、アクセス制御リストの各行からなるオブジェクトとそのオブジェクトに対する操作の対（オブジェクト、操作）からなり、各ドメインに対して規定される。ケイパビリティチケットをリスト化したものをケイパビリティリストと呼ぶ。

【０００３】図９にオペレーティングシステムの制御単位であるプロセス毎にプログラムとセグメント毎の操作を示すファイルシステムのアクセス行列を示し、そのアクセス制御リストおよびケイパビリティリストの例を表１および表２に示す。図９に示したアクセス行列をアクセス制御リストに置き換えると、

〔表１〕

プログラム１のアクセス制御リスト：＜プロセス１，(Read,Execute)＞
セグメントＡのアクセス制御リスト：＜プロセス１，(Read,Write)＞
セグメントＢのアクセス制御リスト：＜プロセス２，Read　　＞

となる。また、ケイパビリティリストに置き換えると、

〔表２〕

プロセス１のケイパビリティリスト：＜プログラム１，(Read,Execute)＞
　　＜セグメントＡ，(Read,Write)　＞
プロセス２のケイパビリティリスト：＜セグメントＢ，Read　　＞

となる。

【０００４】ケイパビリティ方式は、特定のプロセスの情報を局所化するのには有用であるため、分散システムでの適用には有効である。アクセス制御リストを分散リストで適用する場合には、プログラムやセグメントにおけるプロセス数が大きくなりがちであるため、アクセスが可能か否かを探索するために時間がかかる。

【０００５】一般には、ケイパビリティリストはクライ※

※アントオブジェクトが持つ方式が用いられている。このため、クライアントオブジェクトが勝手に偽造したり変形したりしないようにケイパビリティチケットの暗号化が必要となる。このため、クライアントオブジェクトはケイパビリティチケットの入手から実際にターゲットオブジェクトにアクセスするまでに要する時間はアクセス制御リストに比べてきわめて長い。

【０００６】一部のシステムには、アクセス制御リスト

とケイパビリティの両方を採用しているものがある。アクセス制御リストとケイパビリティリストを使いわけることで、システムの資源と処理性能に最適な機能分担が可能となり、上記の問題が解決できる。

【0007】具体的には、まず、クライアントオブジェクトがアクセス制御リストにアクセスが許可されているか否か問い合わせ、許可されている場合は、ターゲットオブジェクトに対しアクセスする。許可されていない場合には、ケイパビリティサーバなどにケイパビリティチケットの発行を要求し、ケイパビリティリストでアクセスが許可されているとき、ターゲットオブジェクトの秘密鍵などで暗号化されたケイパビリティチケットを保持した状態でアクセスを実行する。許可されていない場合は、ケイパビリティサーバなどが許可されていない旨をクライアントオブジェクトに通知する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この方法は以下のような新たな問題を生じる。アクセス制御リストかケイパビリティリストのいずれでアクセス制御を実行するかは、システム管理者かアプリケーション開発者がシステム立ち上げのときなどに設定する。このため、ユーザのシステムの使用形態が変わる毎に、システム管理者は上記リストを書き替えなければならない。これはすなわち、システム管理者がユーザやアプリケーションのシステム使用形態を常に把握しておく必要があることを意味する。システム管理者のこれらの変化の認識が遅れると、ケイパビリティチケットを頻繁に使用したアクセス制御を行うことになり、情報処理システムの処理性能が低下する。

【0009】本発明は、このような背景に行われたものであって、アクセス制御リストおよびケイパビリティリストの記載内容を自動的に最適な状態に書き換えることができる情報処理システムを提供することを目的とする。本発明は、システム管理者がシステム使用形態を常時監視する必要のない情報処理システムを提供することを目的とする。本発明は、システムの能力を有効に利用することができる情報処理システムを提供することを目的とする。本発明は、システムの障害を自動的に検出することができる情報処理システムを提供することを目的とする。本発明は、ユーザが速やかに希望するターゲットオブジェクトにアクセスすることができる情報処理システムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、実行中の処理とは非同期に、システム管理者を介することなく、ケイパビリティリストからアクセス制御リストにアクセス制御を移し換えることを特徴とする。

【0011】すなわち、本発明は情報処理システムであって、アクセス制御リストにアクセス制御情報が記載されているターゲットオブジェクトに対してそのアクセス

制御情報にしたがってアクセス可能であり、前記アクセス制御リストにアクセス制御情報の記載がなくケイパビリティリストにアクセス制御情報が記載されているターゲットオブジェクトに対しては前記ケイパビリティリストからケイパビリティチケットの発行を受けそのチケットによってそのケイパビリティリストに伴うアクセス制御情報にしたがってアクセス可能となるアクセス制御手段を備えた情報処理システムである。本発明の特徴とするところは、前記ケイパビリティチケットの発行回数を計測記録する手段と、この計測記録する手段により記録されたケイパビリティチケット発行回数が所定数を越えたとき前記ケイパビリティリストに記載された当該アクセス制御情報を前記アクセス制御リストに自動的に転記する手段とを備えたところにある。

【0012】これにより、ケイパビリティリストに記載されているアクセス制御情報の内で、アクセスが頻繁に行われるターゲットオブジェクトのアクセス制御情報については、アクセス制御リストに自動的に転記されるため、アクセスまでに要する時間をアクセスが頻繁に行われるターゲットオブジェクトについて短縮することができる。

【0013】前記アクセス制御リストに転記されたアクセス制御情報をその転記終了後に前記ケイパビリティリストから削除する手段を備えることが望ましい。

【0014】また、アクセス制御リストにアクセス制御情報が記載されているターゲットオブジェクトに対してそのアクセス制御情報にしたがってアクセスされた回数をこのアクセス制御情報毎に計測記録する手段と、この計測記録する手段に記録された回数が小さいものから順に前記アクセス制御リストに記載された当該アクセス制御情報を自動的に削除する手段を備える構成とすることもできる。

【0015】これにより、アクセス制御リストにアクセス制御情報が記載されているターゲットオブジェクトの中で、アクセス頻度が低く、アクセス制御情報をアクセス制御リストに記載する意味を持たないターゲットオブジェクトが存在するときには、そのアクセス制御情報を削除することにより、アクセス制御リストの書込み容量を低減させないように保つことができる。

【0016】このとき、前記アクセス制御リストから削除されたアクセス制御情報を前記ケイパビリティリストに転記する手段を備える構成としてもよい。

【0017】アクセス制御リストにアクセス制御情報が記載されているターゲットオブジェクトに対してそのアクセス制御情報にしたがってアクセスされた回数をこのアクセス制御情報毎に計測記録する第二の計測記録手段を備え、この第二の計測記録手段には、きわめて大きな上限値が設定され、この計数結果がこの上限値を越えたときシステムの障害発生を通知する手段を備える構成としてもよい。これにより、無限ループなどのようなシス

テム障害を検出することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

【0019】

【実施例】

（第一実施例）本発明第一実施例の構成を図1を参照して説明する。図1は本発明第一実施例の全体構成図である。

【0020】本発明は情報処理システムであって、アクセス制御リスト13にアクセス制御情報が記載されているターゲットオブジェクト12に対してそのアクセス制御情報にしたがってアクセス可能であり、アクセス制御リスト13にアクセス制御情報の記載がなくケイパビリティリスト15にアクセス制御情報が記載されているターゲットオブジェクト12に対してはケイパビリティリスト15からケイパビリティチケット16の発行を受けそのチケットによってそのケイパビリティリスト15に伴うアクセス制御情報にしたがってアクセス可能となるアクセス制御手段としてのアクセス制御切換部19を備えた情報処理システムである。

【0021】ここで、本発明の特徴とするところは、ケイパビリティチケット16の発行回数を計測記録する手段としてのアクセス回数計測部20およびカウンタ25と、このアクセス回数計測部20およびカウンタ25により記録されたケイパビリティチケット発行回数が所定数を越えたときケイパビリティリスト15に記載された当該アクセス制御情報をアクセス制御リスト13に自動的に転記する手段としてのリスト書換指示部24およびアクセス制御リスト（ACLと略す）書換部21とを備えたところにある。

【0022】アクセス制御リスト13に転記されたアクセス制御情報をその転記終了後にケイパビリティリスト15から削除する手段としてのチケット取消部22を備えている。

【0023】本発明第一実施例の動作を説明する。本発明第一実施例として、セキュリティ機能として欠かすことのできない監査部17と組み合わせた場合を示す。図1において、11はクライアントオブジェクトであり、12はターゲットオブジェクトであり、13はアクセス制御リストであり、15はケイパビリティリストであり、16はケイパビリティチケットであり、14はクライアントオブジェクトに対するケイパビリティチケットの発行要求受け付けおよび発行を行うケイパビリティサーバであり、17は監査部であり、18はディスクであり、19はアクセス制御切換部であり、20はアクセス回数計測部であり、21はアクセス制御リスト書換部であり、22はチケット取消部であり、23はシステム管理者であり、24はリスト書換指示部である。

【0024】図2は本発明第一実施例の通常処理におけるアクセス制御の手順を示すフローチャートであるが、まず、通常処理におけるアクセス制御手順の説明を図2を参照して行う。クライアントオブジェクト11からターゲットオブジェクト12への呼び出しを行うとき（101）、クライアントオブジェクト11はアクセス制御リスト（ACLと略す）13でターゲットオブジェクト12にアクセス可能か否か確認する（102）。アクセス可能であれば、ターゲットオブジェクトへのアクセスを開始する（103、104）。アクセスが不可能な場合には、クライアントオブジェクト11は自己のIDとパスワードをケイパビリティサーバ14に掲示し、ケイパビリティチケット16の発行を要求する（103、105）。ケイパビリティサーバ14はケイパビリティリスト15を検索して、アクセスが可能か否か確認する（106）。アクセスが可能なとき、ケイパビリティサーバ14はクライアントオブジェクト11に対してターゲットオブジェクトが提示した鍵を使って暗号化したケイパビリティチケット16をクライアントオブジェクト11に返送する（108）。クライアントオブジェクト11はターゲットオブジェクトの提示した鍵で暗号化したケイパビリティチケット16をターゲットオブジェクト12に提示して、アクセス許可をターゲットオブジェクト12から返送されると同時にアクセスを開始する（109）。アクセスが不可能な場合には、クライアントオブジェクト11に対し、ターゲットオブジェクト12へのアクセスが不可能であることを通知する（110）。

【0025】このフローチャートは、通常処理とは非同期に監査部17を用いて主メモリなどに書込み（104、108、110）、一定の周期でディスク18に書込む。

【0026】図3は本発明第一実施例のアクセス制御切換え手順を示すフローチャートである。図4はプログラム1のアクセス制御リストおよびプロセス2のケイパビリティリストにおけるアクセスの許可回数の例を示す図である。次に、本発明におけるアクセス制御の手順の説明を図3を用いて行う。監査部17で記録しているアクセス情報をアクセス制御切換部19が定期的にルックインし、クライアントオブジェクト11がターゲットオブジェクト12に対して呼び出しを行うために、アクセス制御リスト13やケイパビリティリスト15を参照し、アクセスの可能性を確認する（202）。アクセスが許可されていた場合には、アクセス回数計測部20で、図4に示すような情報をクライアントオブジェクトID（1）、ターゲットオブジェクトID（2）、アクセス回数（3）をアクセス制御リスト13とケイパビリティリスト15毎に採取する（203、204）。例えば、図4では、クライアントオブジェクトID（1）のプログラム1がターゲットオブジェクトID（2）のプロセス1にアクセス制御リスト13を使用してアクセスした回数が3回であるという具合にである。アクセスが許可

されていない場合には、図4に示すデータの更新は行わない（203、210）。

【0027】図3において、クライアントオブジェクト11とターゲットオブジェクト12の対のアクセス回数がカウンタ25にあらかじめ設定してある回数より多くなった（オーバーフローした）場合には（205）、アクセス制御リスト書換指示部24を介し（211）、図4を参照して、カウンタ25がオーバーフローしたケイパビリティチケット16のオブジェクトと操作の対を図9および表1、表2を用いて説明したような形式でドメインと操作の対に変換し、アクセス制御リスト書換部21によりアクセス制御リスト13に追加する（208）。カウンタ25がオーバーフローしたケイパビリティチケット16は、チケット取消部22でケイパビリティリスト15から削除する。このとき、アクセス回数計測部20上にある図4のデータも書換える。

【0028】図3において、クライアントオブジェクト11とターゲットオブジェクト12の対のアクセス回数があらかじめ設定してある回数より多くなっていないとき（205）、上記のような処理は実行しない（210）。アクセス制御リスト13やケイパビリティリスト15からの追加や削除は（206～208）、必要ならばシステム管理者23に報告する（209）。

【0029】上記により、高信頼化のために設置した監＊査部17に記録したデータをもとに、システム管理者23の介在なしに、アクセス制御リスト13とケイパビリティリスト15の書換えが可能となる。

【0030】（第二実施例）本発明第二実施例を図5ないし図7を参照して説明する。図5は本発明第二実施例の全体構成である。図6は本発明第二実施例の通常処理におけるアクセス制御の手順を示すフローチャートである。図7は本発明第二実施例のアクセス制御切換え手順を示すフローチャートである。本発明第一実施例に示したアクセス回数計測部20のためのシステム資源が十分用意できない場合の対処策として、アクセス制御リスト13やケイパビリティリスト15にアクセス回数計測部20_1および20_2とカウンタ25を付加した場合の例を示す。

【0031】図5に示すように、本発明第一実施例で図1に示した構成から、監査部17、ディスク18、アクセス制御切換部19を削除し、アクセス制御リスト書換部21にアクセス回数計測部20_1を、ケイパビリティリスト15にアクセス回数計測部20_2とカウンタ25を付加する。図9のようなアクセス行列を例にとると、アクセス制御リスト13とケイパビリティリスト14にアクセス回数計測部20_1および20_2を付加した場合の内部構成は、それぞれ、

〔表3〕

アクセス制御リスト13の内部構造：<ドメイン名，操作，アクセス回数>
プログラム1のアクセス制御リスト：<プロセス1，(Read,Execute)，1>
セグメントAのアクセス制御リスト：<プロセス2，(Read,Write)，0>
セグメントBのアクセス制御リスト：<プロセス2，Read，8>

〔表4〕

ケイパビリティリストの内部構造：<オブジェクト名，操作，アクセス回数>
プロセス1のケイパビリティリスト：<プロセス1，(Read,Execute)，1>
<セグメントA，(Read,Write)，3>
プロセス2のケイパビリティリスト：<セグメントB，Read，0>

のようになる。

【0032】通常処理におけるアクセス制御の手順の説明を図6を用いて行う。クライアントオブジェクト11からターゲットオブジェクト12への呼び出しを行うとき（101）、クライアントオブジェクト11はアクセス制御リスト13でターゲットオブジェクト12にアクセス可能か否か確認する（102）。

【0033】アクセスが可能なとき（103）、表3の当該ドメインと操作の対のアクセス回数計測部20_1の値を更新する（1001）。そして、ターゲットオブジェクト12へのアクセスを開始する（104）。

【0034】アクセス制御リスト13でのアクセスが許可されないとき、クライアントオブジェクト11は自己のIDとパスワードをケイパビリティサーバ14に提示し、ケイパビリティチケット16の発行を要求する（103、105）。ケイパビリティサーバ14はケイパビ＊＊リティリスト15を検索して、アクセスが可能か否か確認する（106）。

【0035】アクセスが可能なとき、表4の当該オブジェクトと操作の対のアクセス回数計測部20_2の値を更新する（1002）。ケイパビリティサーバ14はクライアントオブジェクト11に対してターゲットオブジェクトが提示した鍵を使って暗号化したケイパビリティチケット16をクライアントオブジェクト11に返送する（108）。クライアントオブジェクト11はターゲットオブジェクトの提示した鍵で暗号化したケイパビリティチケット16をターゲットオブジェクト12に提示して、アクセス許可をターゲットオブジェクト12から返送されると同時にアクセスを開始する（109）。

【0036】アクセスが不可能なとき、クライアントオブジェクト11に対し、ターゲットオブジェクト12へのアクセスが不可能であることを通知する（110）。

【００３７】上記通常処理とは非同期に行われるアクセス制御切換手順の説明を図７を用いて行う。クライアントオブジェクト１１とターゲットオブジェクト１２の対のアクセス回数がカウンタ２５のオーバーフローにより、あらかじめ設定してある回数より多くなった場合（２０５）、リスト書換指示部２４を介し（２１１）、アクセス回数の最も少ないクライアントオブジェクト１１とターゲットオブジェクト１２の対をアクセス制御リスト書換部２１によりアクセス制御リストから削除し（２０６、２０７）、カウンタ２５がオーバーフローしたケイパビリティチケット１６のオブジェクトと操作の対を図９および表１、表２で説明したような形式でドメインと操作の対に変換し、アクセス制御リスト書換部２１によりアクセス制御リスト１３に追加する（２０８）。カウンタ２５がオーバーフローしたケイパビリティチケット１６は、チケット取消部２２でケイパビリティリスト１５から削除する。カウンタ２５がオーバーフローしないとき（２０５）、上記のような処理は実行しない（２１０）。各リストからの追加や削除は（２０６～２０８）、必要ならばシステム管理者２３に報告する（２０９）。

【００３８】これにより、本発明第一実施例に比べて、アクセス回数計測のためのシステム資源をほとんど増やすことなく、アクセス制御が可能となる。

【００３９】（第三実施例）本発明第三実施例を図８を参照して説明する。図８は本発明第三実施例の全体構成図である。本発明第二実施例のアクセス制御リスト１３に設置するアクセス回数計測部20_1に、無限ループのようなシステム障害を検出するためにアクセス回数計測手段としての障害検出カウンタ２６をさらに設け、本発明がソフトウェア障害のようなシステム障害検出にも使用できる例について示す。

【００４０】本発明第三実施例は、本発明第二実施例で図５に示したアクセス制御リスト１３のアクセス回数計測部20_1に障害検出のための障害検出カウンタ２６を追加したシステムである。

【００４１】アクセス制御リスト１３によりアクセス制御を行うターゲットオブジェクト１２のアクセス回数が障害検出カウンタ２６により著しく多いと判断したとき、すなわち、障害検出カウンタ２６がオーバーフローしたとき、システムに障害が発生したとみなし、システム管理者２３に通知する。

【００４２】これにより、アクセス制御リスト１３に対するアクセス頻度の計測をすることによって、無限ループなどのシステム障害を検出できる。

【００４３】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、アクセス制御リストおよびケイパビリティリストの記載内容を自動的に最適な状態に書き換えることができる。したがって、システム管理者がシステム使用形態を常時監視する必要がない。これにより、システムの能力を有効に利用することができる。また、ユーザが希望するターゲットオブジェクトに速やかにアクセスすることができる。さらに、システムの障害を自動的に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明第一実施例の全体構成図。

【図２】本発明第一実施例の通常処理におけるアクセス制御の手順を示すフローチャート。

【図３】本発明第一実施例のアクセス制御切換え手順を示すフローチャート。

【図４】プログラム１のアクセス制御リストおよびプロセス２のケイパビリティリストにおけるアクセスの許可回数の例を示す図。

【図５】本発明第二実施例の全体構成。

【図６】本発明第二実施例の通常処理におけるアクセス制御の手順を示すフローチャート。

【図７】本発明第二実施例のアクセス制御切換え手順を示すフローチャート。

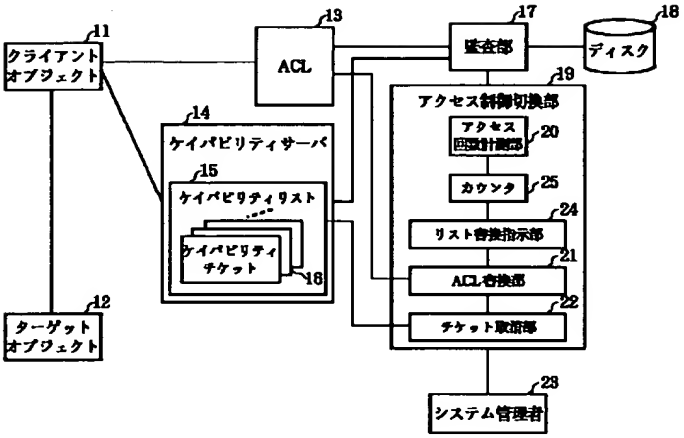
【図８】本発明第三実施例の全体構成図。

【図９】プロセス毎にプログラムとセグメント毎の操作を示すファイルシステムのアクセス行列を示す図。

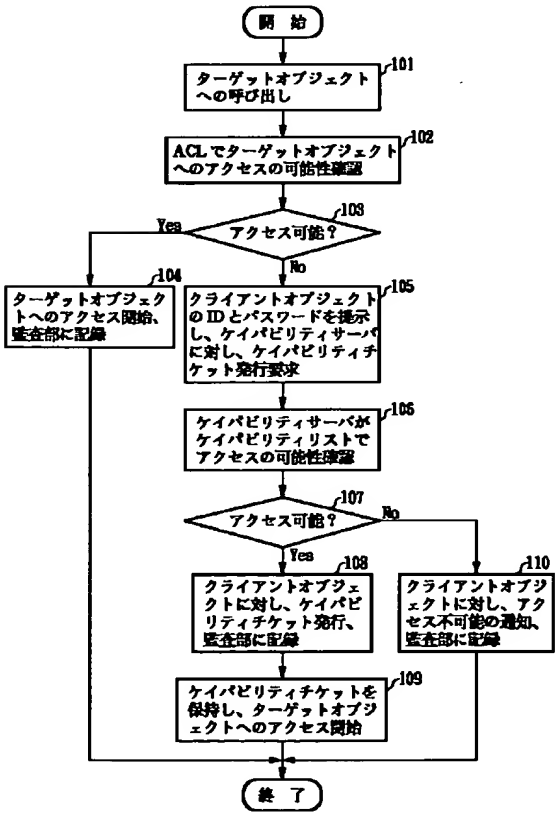
【符号の説明】

１１　クライアントオブジェクト
１２　ターゲットオブジェクト
１３　アクセス制御リスト
１４　ケイパビリティサーバ
１５　ケイパビリティリスト
１６　ケイパビリティチケット
１７　監査部
１８　ディスク
１９　アクセス制御切換部
２０、20_1、20_2　アクセス回数計測部
２１　アクセス制御リスト書換部
２２　チケット取消部
２３　システム管理者
２４　リスト書換指示部
２５　カウンタ
２６　障害検出カウンタ

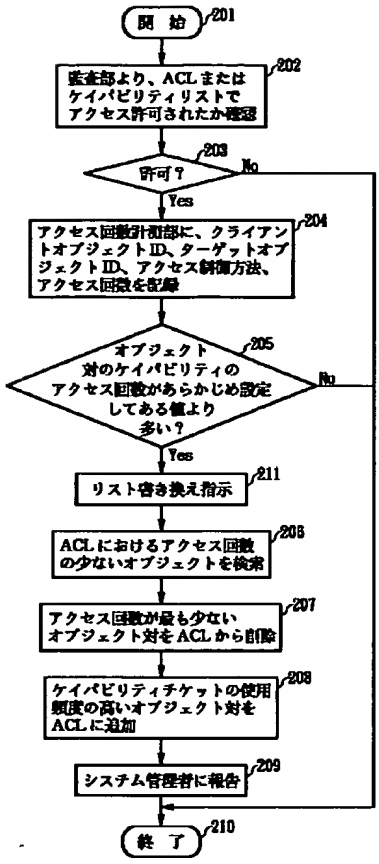
【図1】



【図2】



【図3】



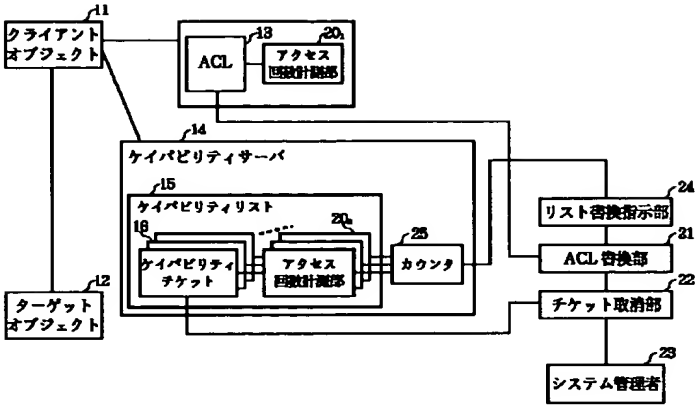
【図4】

クライアントオブジェクトID (1)	ターゲットオブジェクトID (2)	アクセス回数 (3)
プログラム1	プロセス1	2
セグメントB	プロセス2	1
・	・	・
・	・	・
・	・	・

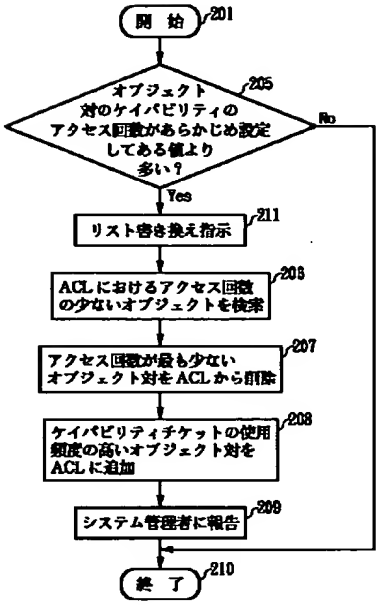
【図9】

オブジェクト / プロセス	プログラム1	…	セグメントA	セグメントB
プロセス1	Read Execute		Read Write	
プロセス2				Read
・				
・				
・				

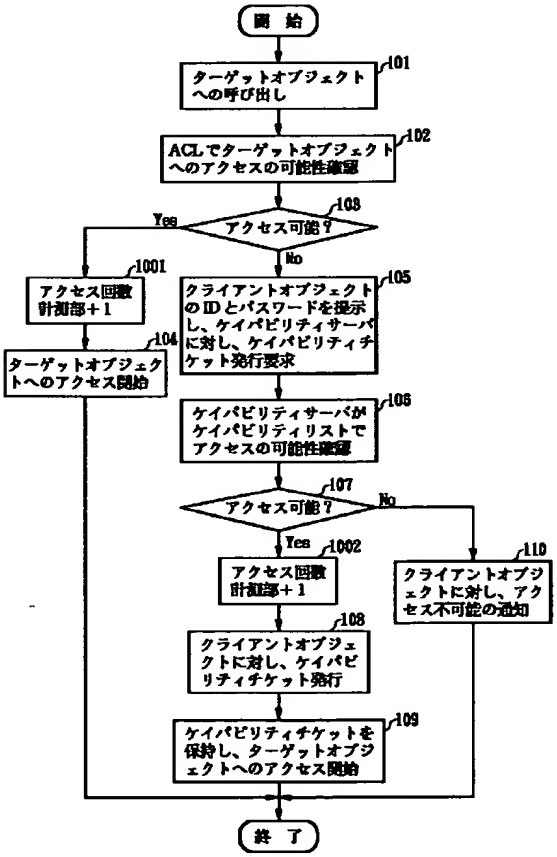
【図5】


11
クライアントオブジェクト
13
ACL
20
アクセス回数計測部
14
ケイパビリティサーバ
15
ケイパビリティリスト
18
20
25
ケイパビリティチケット
アクセス回数計測部
カウンタ
24
リスト書換指示部
21
ACL書換部
22
チケット取消部
23
システム管理者
12
ターゲットオブジェクト

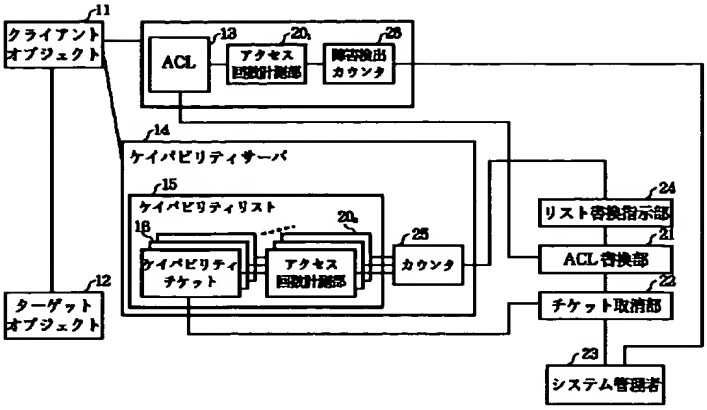
【図7】


開始
201
オブジェクト対のケイパビリティのアクセス回数があらかじめ設定してある値より多い？
205
No
Yes
リスト書き換え指示
211
ACLにおけるアクセス回数の少ないオブジェクトを検索
206
アクセス回数が最も少ないオブジェクト対をACLから削除
207
ケイパビリティチケットの使用頻度の高いオブジェクト対をACLに追加
208
システム管理者に報告
209
終了
210

【図6】


開始
ターゲットオブジェクトへの呼び出し
101
ACLでターゲットオブジェクトへのアクセスの可能性確認
102
アクセス可能？
103
Yes
No
アクセス回数計測部＋1
1001
ターゲットオブジェクトへのアクセス開始
104
クライアントオブジェクトのIDとパスワードを提示し、ケイパビリティサーバに対し、ケイパビリティチケット発行要求
105
ケイパビリティサーバがケイパビリティリストでアクセスの可能性確認
106
アクセス可能？
107
No
Yes
アクセス回数計測部＋1
1002
クライアントオブジェクトに対し、アクセス不可能の通知
110
クライアントオブジェクトに対し、ケイパビリティチケット発行
108
ケイパビリティチケットを保持し、ターゲットオブジェクトへのアクセス開始
109
終了

【図８】


11
クライアントオブジェクト
13
ACL
20
アクセス回数計測部
25
障害検出カウンタ
14
ケイパビリティサーバ
15
ケイパビリティリスト
18
ケイパビリティチケット
20
アクセス回数計測部
25
カウンタ
12
ターゲットオブジェクト
24
リスト書換指示部
21
ACL書換部
22
チケット取消部
23
システム管理者